

(19)

JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 59163665 A

(43) Date of publication of application: 14.09.84

(51) Int. Cl

G06F 15/20

(21) Application number: 58036657

(71) Applicant: ASAHI CHEM IND CO LTD

(22) Date of filing: 08.03.83

(72) Inventor: OGASAWARA TOSHIYUKI

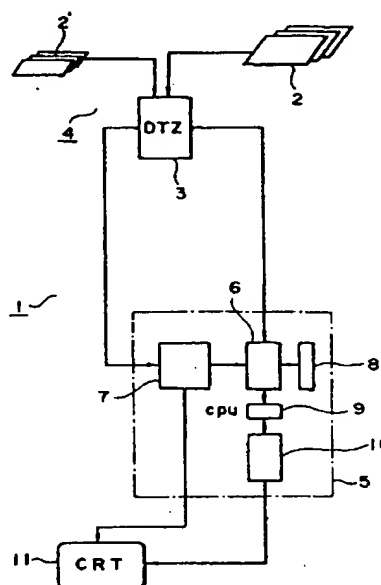
(54) DESIGNING SYSTEM FOR BUILDING  
STRUCTURE

(57) Abstract:

PURPOSE: To ensure the quick and accurate designing for building structure by displaying a subsystem on a CRT for input, operation and checking respectively in accordance with the method of a system using the computer control.

CONSTITUTION: An input system 4 includes a digital input converter 3 which feeds input data 2 and 2' on a plan, a list of members, etc. of a basic module. The system 4 is connected to a comparator 6 and a memory circuit 7 of a computer 5. The circuit 6 is connected to a setting circuit 8 and then to a deciding circuit 10 via an arithmetic circuit 9. The outputs of the circuits 10 and 7 are displayed on a CRT 11. In such a constitution, the data on the strength, tension, durability, etc. of standard members are previously fed to the computer 5 together with the member numbers and stress equations. Thus corrections are possible when the basic structure is decided. Furthermore these corrections can be confirmed with a checking system carried out after an arithmetic system is through.

COPYRIGHT: (C)1984,JPO&Japio



⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—163665

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>  
G 06 F 15/20

識別記号  
1 0 3

庁内整理番号  
7157—5B

⑭ 公開 昭和59年(1984)9月14日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 13 頁)

⑮ 建築物構造設計システム

⑯ 特 願 昭58—36657

⑰ 出 願 昭58(1983)3月8日

⑱ 発 明 者 小笠原利幸

東京都千代田区有楽町1丁目1

番2号旭化成工業株式会社内

⑲ 出 願 人 旭化成工業株式会社

大阪市北区堂島浜1丁目2番6号

⑳ 代 理 人 弁理士 富田幸春

明細書の浄書(内容に変更なし)  
明 細 書

1. 発明の名称

建築物構造設計システム

2. 特許請求の範囲

(1) 建築物の規格モジュールに対して建物外郭部入力システム及び各部材の入力システムと該各部材入力システムに対応する演算システムと、該演算システムに対するチェックシステムを有している建築物構造設計システムにおいて、上記各部材の入力システムが各部材自動生成可能であると共に修正生成可能であるシステムにされ、又、前記チェックシステムが上記生成部材の可否の少くとも判定結果を出力し、而して該判定出力と上記各部材の入力システム生成出力とがCRTに表示されるようにされていることを特徴とする建築物構造設計システム。

(2) 前記規格モジュールが選択的に入力可能にされ、その入力情報が上記CRT上に表示されることを特徴とする上記特許請求の範囲第1項記載の建築物構造設計システム。

(3) 前記部材の入力システムと演算システム及びチェックシステムが2段にされ、一段目では主部材の生成、修正、偏心のチェックがなされるようにし、2段目では副部材の生成、修正、架構チェックがなされることを特徴とする上記特許請求の範囲第1、2項のいずれか記載の建築物構造設計システム。

(4) 上記チェックシステムの前記判定出力が偏心チェックについてはCRT上にデジタル表示され、架構チェックについてはCRT上にアナログ表示するようにされたことを特徴とする上記特許請求の範囲第3項記載の建築物構造設計システム。

(5) 上記アナログ表示が選択部材についてCRT上に合格部材とは色彩が変えられてなされることを特徴とする上記特許請求の範囲第4項記載の建築物構造設計システム。

(6) 前記各部材の入力データが規格データであり、前記演算システムが該規格データの標準仕様記憶データとの対比演算システムであることを特徴とする上記特許請求の範囲第1項記載の建築物構造設計システム。

設計システム。

(7) 前記チェックシステムが結果出力をCRT上に構造部材部品番号を付して示されることを特徴とする特許請求の範囲第1、6項のいずれか記載の建築物構造設計システム。

(8) 上述建築物が鉄骨構造住宅であつて各部材が規格化されていることを特徴とする上記特許請求の範囲第1〜7項記載のいずれかの建築物構造設計システム。

### 3. 発明の詳細な説明

#### ＜技術分類、分野＞

開示技術はコンピュータ制御により規格化された住宅の設定範囲内での自由度を有する構造設計を行うシステム技術分野に属する。

#### ＜要旨の解説＞

而して、この発明は民生用住宅等の建築物が設定種類数のタイプにモジュール化されており、選択された規格モジュールに対して柱、大梁、耐力壁、間柱等の部材を入力していくシステムと該入力部材の予め記憶された強度等を基に所定計算に

而して、該規格モジュール住宅については基本モジュール、及び、柱、梁、壁間部材等も、型式が予め規格化されており、強度、抗力、等も決められている。

又、発注側の要望に対処して基本モジュールにある程度の設計の自由度の範囲内で上記規格部材の選択、配列、組合せも許容されるようにされ、要望のパラエティに応える構造の多様化を保障するようにされている。

そのため、要望されたタイプにかなり構造設計が速やかに可及的正確さで、しかも、コスト的に見合うようになされることが求められる。

この場合、基本的には上記自由度の範囲で選択された、或は、選択される規格モジュールに対する部材の構造物としての適合性、即ち、架構体チェックと、風力、地震力に対する適応性、即ち、偏心のチェックが欠かせず、これに加えて部材選択における低コスト化の追求が求められることになる。

これに対処するに旧来は多くの設計者が適合し得る複数、又は、1つの規格モジュールに対して

より強度計算を行う演算システムと、該演算システムからの出力データについて合否判断を行うチェックシステムが設けられている建築物構造設計システムに関する発明であり、特に、上記各部材の入力システムが選定モジュールに従う設定部材の自動生成と設定自由度の範囲内での柱、大梁等の設置と修正が可能であるようにされた入力システムとされ、又、前記チェックシステムがその合否の判定結果、或は、該判定結果、及び、過不足分を出力データとし、これと上記各部材の入力システムの生成出力データと共にCRTに表示され、1人の設計者が所望に規格モジュール内での設計図、表が得られるようにした建築物の構造設計システムに係る発明である。

#### ＜従来技術＞

周知の如く、建築物には各種のものがあるが、これらのうち、ビル、プラント等、発注による単一構造のものもあるが、プレハブ住宅、規格、鉄骨、規格コンクリート壁等の規格モジュールを多種有する多様注文住宅等の建築物がある。

柱、大梁等の生成、及び、修正を計算尺、機械的計算機等により計算を行い、偏心のチェック、小梁の生成後の架構チェック等を試行錯誤的に行っていた。

ところが、該種人海作戦的作業は多くの労力とエネルギーを使いコスト的にも合わず、データ集成過程での計算ミスもさけられない欠点があり、したがって、結果的に多様化にネックが生じ、多数のモジュールが生かされないという不具合があった。

これに対し、近時周知の如く、コンピュータの現出と、これのマイクロ高速化の促進とが、大量の入力データの高速演算処理を可能にし、出力データの多様化を可能にしたことにより原則的には上述旧来技術ネックは解消されるに至つてきた。

さりながら、上述コンピュータによる架構チェック、偏心チェックは、出力データが、デジタル化されているため、膨大な出力データはファイル化には良いものの、アナログ化データとして設計に即応出来ない欠点があり、特に、チェックに対

して最適データに変更処理する場合の反応に遅れを生じ、結果的に多様化された潜在構造設計現出の要望に応え難いという難点があつた。

#### ＜発明の目的＞

この発明の目的は上述在来技術に基づくコンピュータ利用の建築物の多様構造設計の問題点を解決すべき技術的課題とし、近時開発されているコンピュータ制御によるCAD/CAMシステムの手法にのっとり、入力、演算、チェックのサブシステムをCRTに接続して全ての出力データをアナログ、或は、アナログデジタル化表示してトライアンドエラーによる最適設計が正確に、且つ、迅速に、しかも、1人の設計者が成し得るようにして多様化規格モジュールの現出化が図れるようにし、建築産業におけるコンピュータ設計利用分野に益する優れた建築物の構造設計システムを提供せんとするものである。

#### ＜発明の構成＞

上述目的に沿い先述特許請求の範囲を要旨とするこの発明の構成は前述問題点を解決するために、

されると共に印刷出力データとして得られるようにした技術的手段を講じたものである。

#### ＜実施例の説明＞

第1図はこの発明の建築物構造設計システム1の機能説明図であり、基本モジュールの設計図、部材リスト等の入力データ2、2'…をキーボード、メニュー、ペンタッチ操作部、等により入力させるデジタル入力変換装置(デジタイザ)3が設けられて入力システム4を成し、コンピュータ5の比較回路6、記憶回路7に接続されている。

又、該コンピュータ5の比較回路は設定回路8と接続されて演算回路9を経て判定回路10に接続され、該判定回路10は記憶回路7と共にCRT11に接続されている。

そして、上記演算回路9での操作が演算システムを成し、判定回路10での操作がチェックシステムを成すようにされている。

又、第2図はこの発明のシステムのコンピュータ5による操作のフローシートであり、第3図以下のCRT表示説明図と併せて説明する。

建築物構造設計システムのハードウェアに設けられたデジタル変換入力装置に選定された建物の基本規格モジュールをセットしてデジタイザによる建物外部部構成部材を入力し、柱、大梁等を自動生成し、更に設計者の設計感覚にしたがつてバランスよく配列入力を行つて修正を成し、又、ベランダ、玄関等の外部付属物を入力すると共に間柱、ブレース等を入力し、これらに対して風、地震等の水平力、偏心のチェックをコンピュータ内蔵の記録部材データと強度計算式により演算して行い、その判定の結果を合否アナログ表示、及び、デジタル表示にてCRT上に行う合格出力データが得られるまで、修正入力を反復するようにし、合格出力データが得られた後は玄関、階段等の建物内部の構造部材の入力を行い小梁の自動生成、修正を行い、演算により梁の耐力が充分であるか否かの架構チェックを行つて、合否判定のアナログ表示をCRT上に行うことにより迅速に合格の架構チェックデータ出力が得られるようにし、最終的に部材番号表示付アナログ図及び表がCRT表示

まず、注文先からの所望タイプの発注に基づいた基本規格モジュール図面をデジタル入力変換装置3に対してセットし第2図のフローシートに示す様に始めの入力スイッチを入れ、建物外部部の入力を始め、建物のタイプ、基準目盛線のX通り(横方向間隔)、Y通り(縦方向間隔)外周等をデジタイザ入力により行くと、第3図に示す様にCRT上に外周12を中心にX通り、Y通り、件名、タイプ等が表示される。(以下符号は図面上引出線のあるもののみとする。)

尚、第3図以下の全ての図面は文字を含めて、CRT上表示のものである。

次にフローにしたがつて、柱、大梁の位置決めキーを押すと、基本規格モジュールに対して予め設定されて記憶回路7に記憶されている設定記憶データに従い、第4図に示す様に柱13、13'…、大梁14、14'…が自動生成されてCRT11上に表示されていく。

次いで、設計者の所望に応じて設計感覚に従いバランスよく第5図に示す様に柱13'、13'…、

大梁14、14…をキー、及び、基本モジュールに対するペンタッチ入力で行い、修正を行う。

次にフローに従い建物付属物、例えば、ベランダ、玄関等を入力し、CRT上に自動表示する。

それから、フローに示す様にブレース、間柱等の入力を行うが、設計者の感覚、所望に応じ、デジタル変換入力装置3上の基本モジュール上にペンタッチを介して入力すると、該入力データはコンピュータ5の記憶回路7を介してCRT11上の対応図上に第6図に示す様に間柱15、15…、ブレース16、16…として表示される。

このようにして鉄骨部の基本的構造設計入力が終了すると、風力、地震力に対する水平力と偏心の計算を耐力壁の剛性評価として行うが、これらの計算入力スイッチを押すと、コンピュータ5の記憶回路7に予め入力記憶させておいた部材の強度、張力等と計算式により比較回路6に設定値からの入力データと共に入力して演算回路9にて演算し第7図に示す様に下側に1階(1F)、2階(2F)の柱13、13…間柱15、15…大梁

を行い、例えば、第8図の16に示す様な第7図にないブレース、間柱16を加入修正することにより再演算の結果、上記不合格の判定JGはNOからOKに変わり、0.904と極めて良好な設計が行える。

この場合、合格OKに対してもOKがPXAで0.875のような場合、修正して1に近づけるようにループ作業をしても良い。

このようにして偏心チェックシステムのチェックが合格された後は第2図に示すフローシートに従い玄関、階段等の建物内部の付属物の構造物の配列入力を行う。

まず、例えば、玄関、階段等の設置を前記デジタイザ上の初期セットモジュール上にペンタッチで入力するとコンピュータ5の記憶回路7を介して第9図に示す様にCRT11上に玄関17、階段18が出力表示される。

その他、ひさしや吹抜け等所望設計構造を入力した後、小梁の自動生成のキーを押すと、記憶回路7と演算回路9による計算による小梁の決定が

14、14…の配列ディスプレイが、上側に各種入力データの出力値、例えば、W(風圧力)、E(地震力)、SUM-WEIGHT(重量)、SC(層剪断力係数)、BRACE(ブレース量)、G(重心位置)、J(ブレース剛心の位置)、E(偏心距離)、RE(信心率)、MAX-A(最大補正係数)、D(水平力/ブレース量)PXA(PXA)JG(判定)がデジタル表示され、上段右側の判定JGには設計耐力合格基準を1(実際には内規等により0.95等とおさえる。)として1以上を不合格、1より小さいものを合格として合格をOK、不合格をNOとアナログ表示すると共にデジタル表示するようにされてある。

したがって、設計者は直ちにCRT上にブレース16、16…の耐力がCRT上に合否視認することが出来、例えば、合否判定JG上から1番目のものがNOでPXAが1.095で不合格であることを知り、フローシート結果出力のNOからブレース、間柱のループ修正作業に移行するようになり、デジタイザのブレース、間柱加入の入力

なされ、第10図に示す様に小梁19、19…が該小梁19、19…の記号と共に自動生成されCRT11上に表示される。

そして、フローシートに示す様に自動生成後、設計者の設計感覚に応じて更に所望位置に小梁と同様を入力して修正作業を行い、デジタイザの架構チェックキーを押してコンピュータ5の演算回路9により各部材の予め入力されている強度、耐力、等をこれも予め決められて入力されている計算式により演算され、当該設定小梁19、19…が大梁14、14…と共に十分な強度材たり得るかどうか判定回路10でチェックされ、その出力データがCRT11上に当該不適合な小梁19についてはその小梁16の部分表示が赤小梁で表示される。

第11図は出願明細書に付随する図面として赤表示不能であるため、図示の都合上傍線の太線で示し、部材信号の後番号にエラー内容コードを示し、別表コードで小梁を太くとか、間柱を介設するとかのエラーメッセージをひく。

尚、第11図で50アンダーラインはその部分がCRT上で狭いため、エラーメッセージのみ示されている。

そして、上述チェックシステムによる小梁19、19…のチェックが終わり、補正作業をするに再びデジタイザに対して小梁19、間柱16の修正を図るべく設計者の感覚により削除、追加、位置代え等のペンタッチ操作をフローにしたがつておこなう。

その結果は第12図に示す様に、例えば、間柱16、16…の介装設置により小梁19に対する赤小梁表示は消え、当該小梁が耐え得ることが分り合格となる。

このようにして最終的に、例えば、各階の合格した部材配列組合せが決定されれば、それらを順にCRT11上に表示すると共に、或は、別個に適宜併設する印刷システムにより、第13図平面図、第14図軸組立図に示す様に大梁、柱、小梁、間柱の配列構造のアナログ表示、及び、それらの部材番号をデジタル表示したシートを連続的、不

連続的に印刷して出力表示する。

#### ＜他の実施例＞

尚、この発明の実施態様は上述実施例に限るものでないことは勿論であり、例えば、偏心チェックのみならず、架構体チェックにおいても可否判定アナログ表示に対して小梁がどの程度もつかもたないかデジタル表示するようにする等種々の実施態様が採用可能である。

#### ＜発明の効果＞

以上この発明によれば、住宅等の鉄骨構造建築物の構造設計を行うシステムにおいて、基本的にコンピュータに対して規格部材の強度、張力、耐力等のデータが全て部材番号と共に予めインプットされており、応力計算式もインプットされているため、基本規格モジュールに従つて、本梁、柱を入力し、基本構造が決められたところへ発注者の多様な注文構造、或は、設計者の自由な感覚に基づくデザイン設計による間柱、ブレース、小梁の介設が許容され、しかも、その都度、或は、全体介設後の修正が演算システムの完了後のチェッ

クシステムにより確認を介して行われるため、确实、且つ、迅速な構造設計が行える優れた効果が奏される。

又、上記チェックシステムの判定結果が演算結果と共に部材生成に対する結果としてCRT上にアナログ的に、或は、デジタル的に表示されるために、設計者は基本モジュールの設計は勿論、自己の所望する設計デザインの構造がもつかどうか常にコンピュータと対話を続ける状態でCRTで視認して数値的に視認的に設計していくことが出来る優れた効果が奏される。

又、CRT上に構造図が入力に応じて付加削除される表示されるため、設計者は常に当該階の側面、平面の全体、或は、部分を視認し、付加削除部材の配設位置確認、設置、削除の確認、部材番号等を周囲の構造との相対関係を考慮判断しながら当該付加削除は勿論のこと、次の間柱、小梁の付加、削除の行為に移ることが出来る優れた効果が奏される。

しかも、水平偏心のチェック、及び、架構のチ

ェックのその都度の可否、エラーチェックがチェックシステムを通して确实になされるのみならず、総構造設計が終了した時点で順次印刷するプロセスで再確認してCRT上でエラーミス表示を視認出来るため、全体設計が正確に行え、実際上は、CAD/CAMシステムと同じ効果が奏される。

更に、設計者が1人でシステムを操作して設計することが出来ることにより多数、或は、複数の設計者の協働計算による交換、或は、集合情報集成に基づくミスも避けられる上に、1人の設計者であるが故の自由度が設計上にフルに発揮され、設計の本来的な創造性、独創性が十分に生かされ、創作の良さが発揮される良さもある。

加えて、許容荷重、耐力の中での部材選定が常に他の部材との解造物応力関係で成されるため、最終経済設計も出来、コストダウンにつながる設計も出来る優れた効果もある。

而して、1つの発注に対して複数の設計者による複数の構造設計が生まれ、それも製図化され、コスト計算もされて発注者に提示可能となるため

最終的な発注者の選択決定にも弾力性が許容される利点があり、それだけ構造設計例の蓄積量も増える効果もある。

#### 4. 図面の簡単な説明

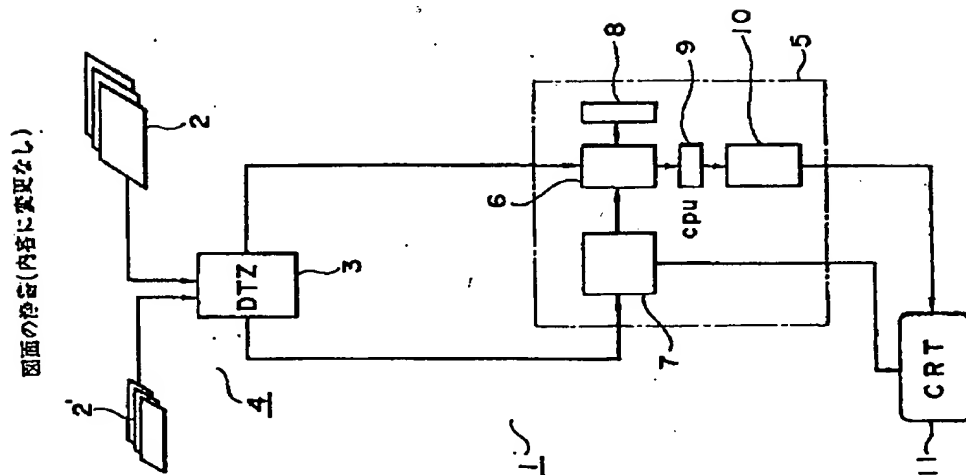
図面はこの発明の1実施例の説明図であり、第1図はシステムの機能概略図、第2図はフローシート図、第3図以下は出力データのCRT表示画像そのものの乃至印刷図であり、第3図は建物外郭図、第4図は主柱配置生成図、第5図は主柱、大梁修正図、第6図は間柱、ブレース配列図、第7図は水平力、偏心力チェック図、第8図は水平力、偏心力の修正合格図、第9図は建物付属配列図、第10図小梁自動生成図、第11図は小梁配列設計の架構チェックのエラー表示図、第12図は小梁配列後の架構チェック合格図、第13図はシステムによる構造設計終了の設計平面図、第14図は軸組側面図である。

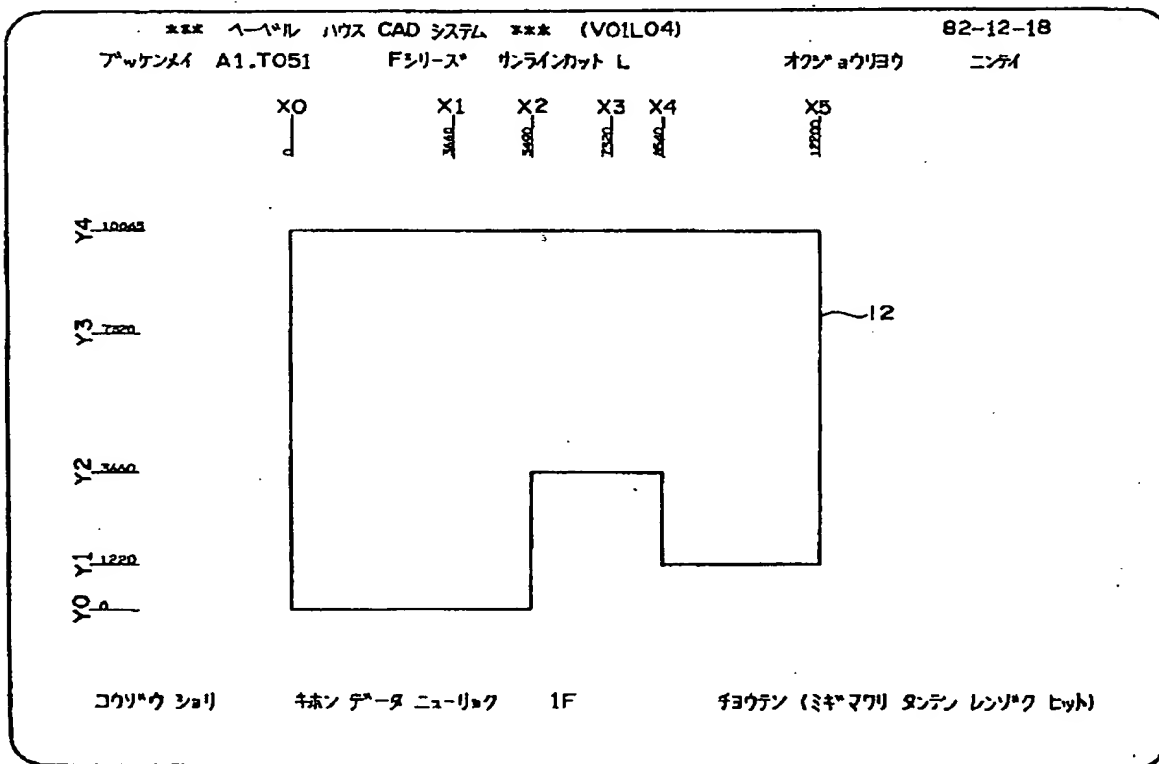
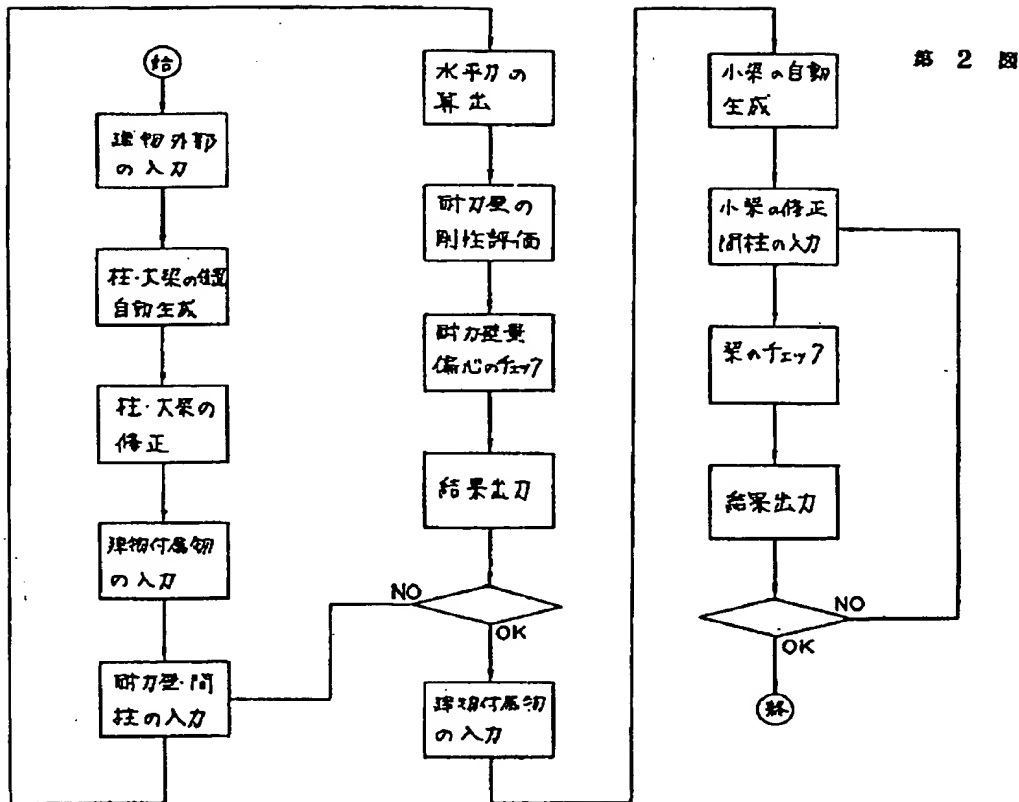
出願人 旭化成工業株式会社

代理人 富田幸春



第1図

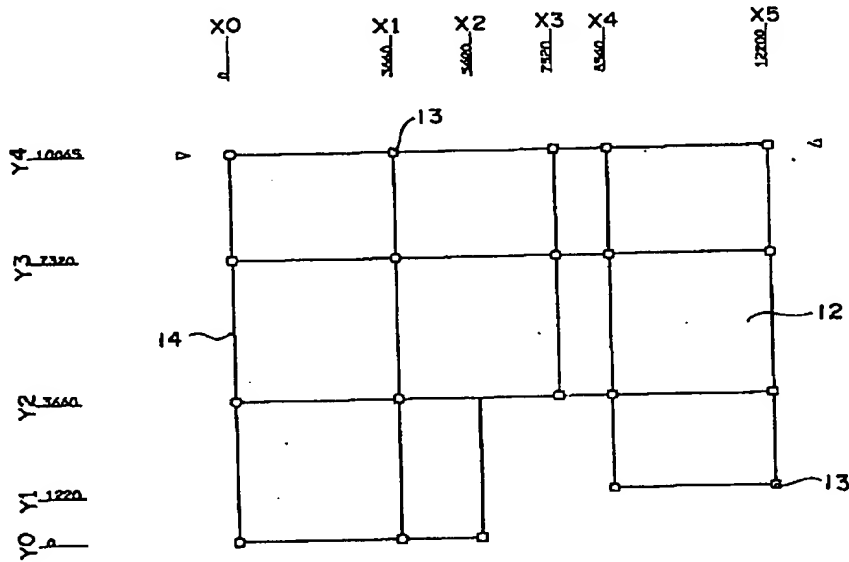




第 3 図



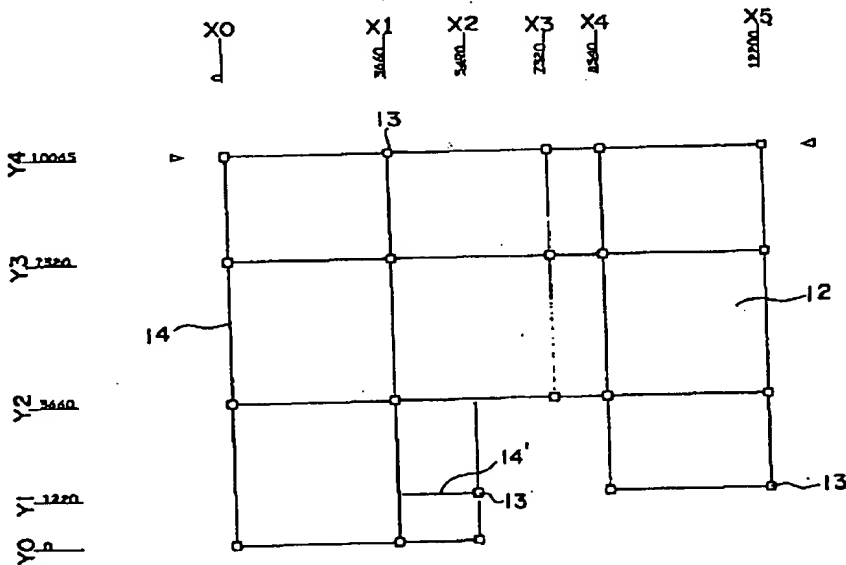
\*\*\* ヘーベル ハウス CAD システム \*\*\* (VOILO4) FDS3 82-12-18  
 プログラム A1.TOSI Fシリーズ ラインカット L オクシヨウリヨウ ニンタイ



コウソク ショリ キホン データ ニュウリヨク 1F トウシバシラ クダバシラ (1 タン ヒット)

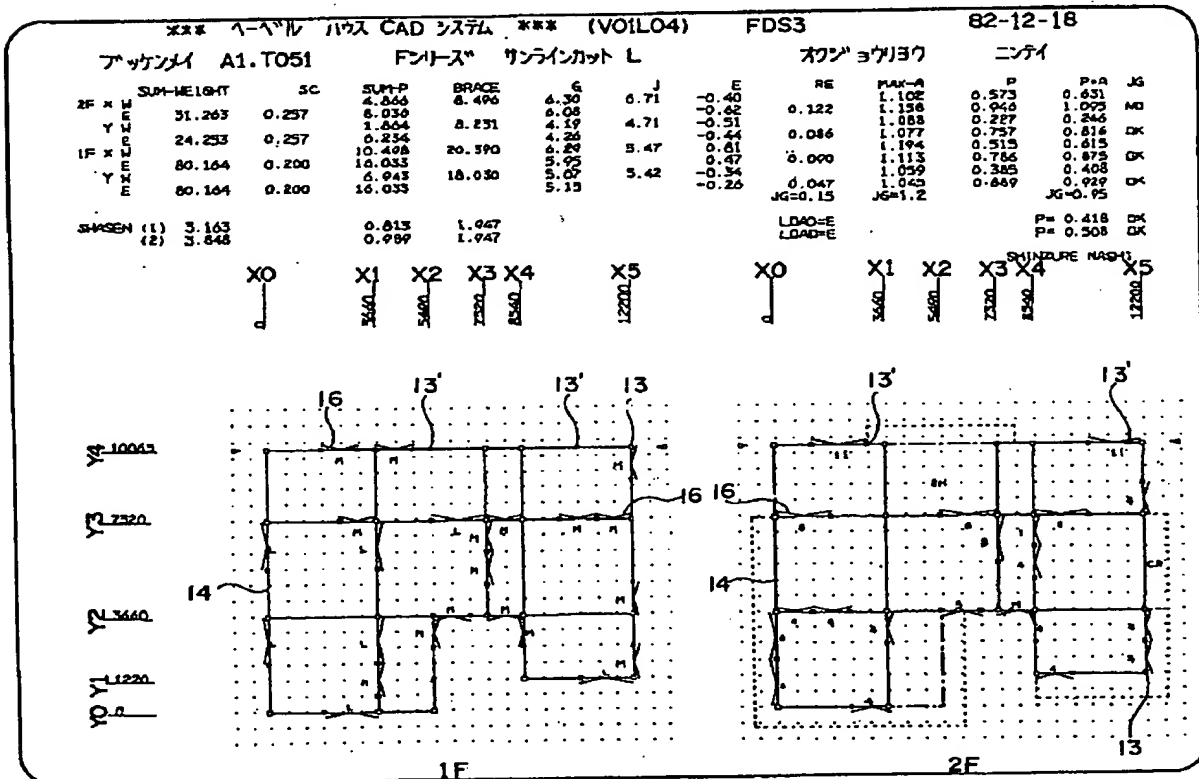
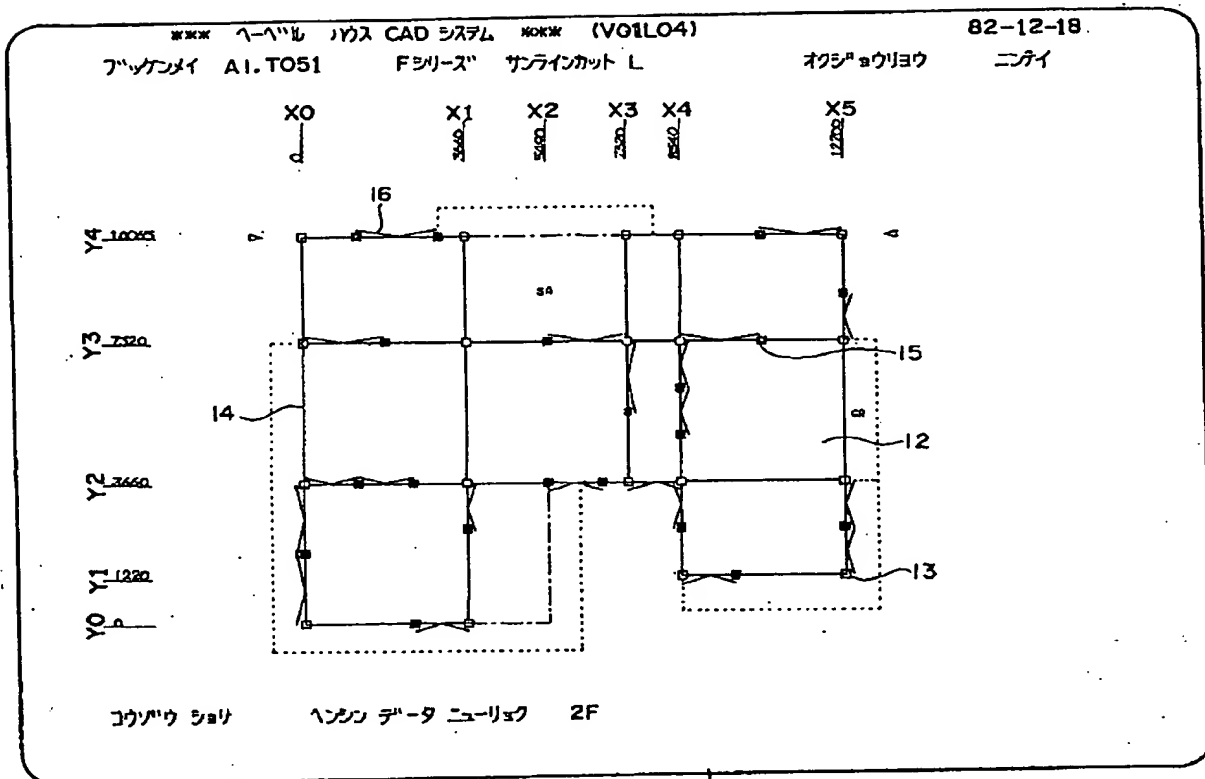
第 4 図

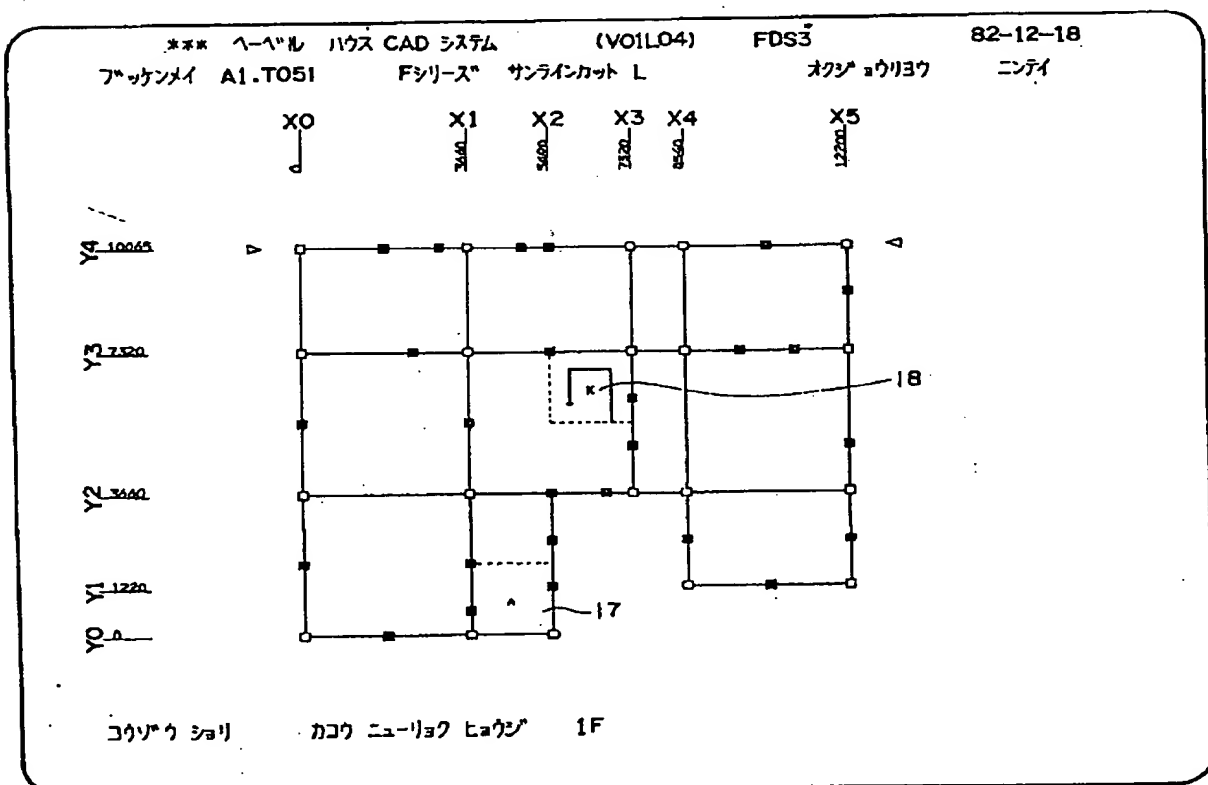
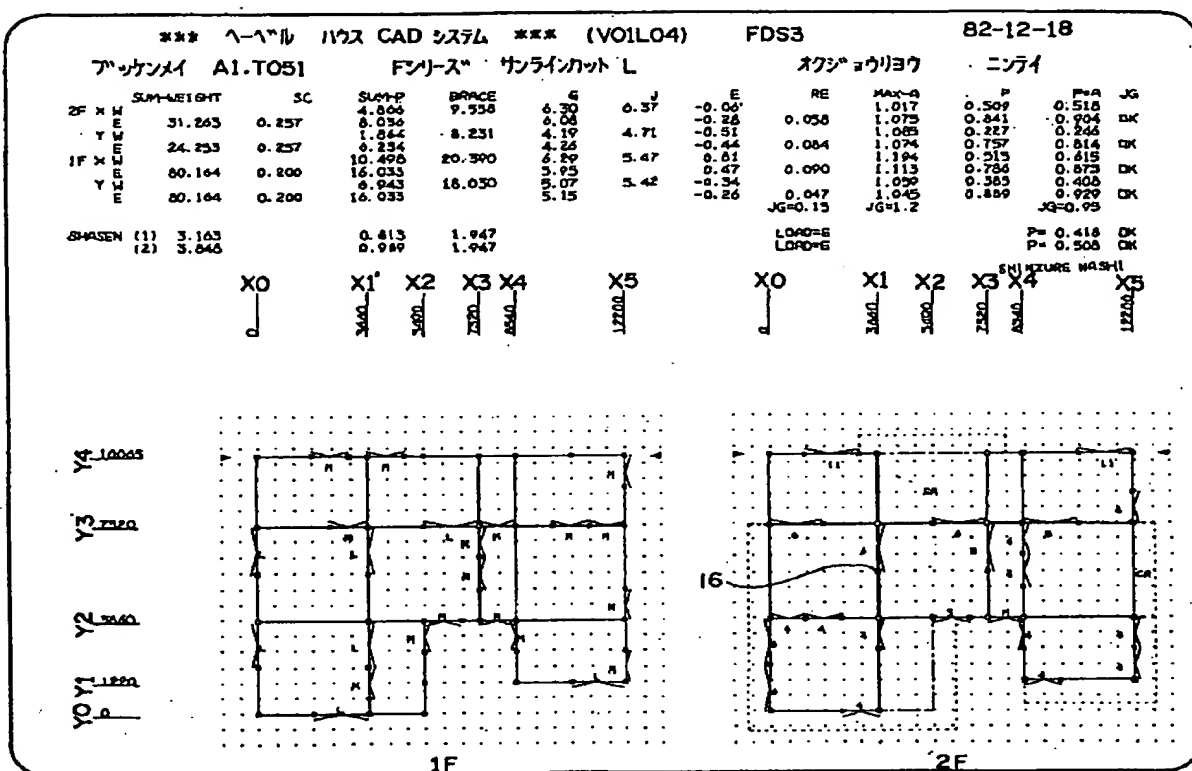
\*\*\* ヘーベル ハウス CAD システム \*\*\* (VOILO4) FDS3 82-12-18  
 プログラム A1.TOSI Fシリーズ ラインカット L オクシヨウリヨウ ニンタイ



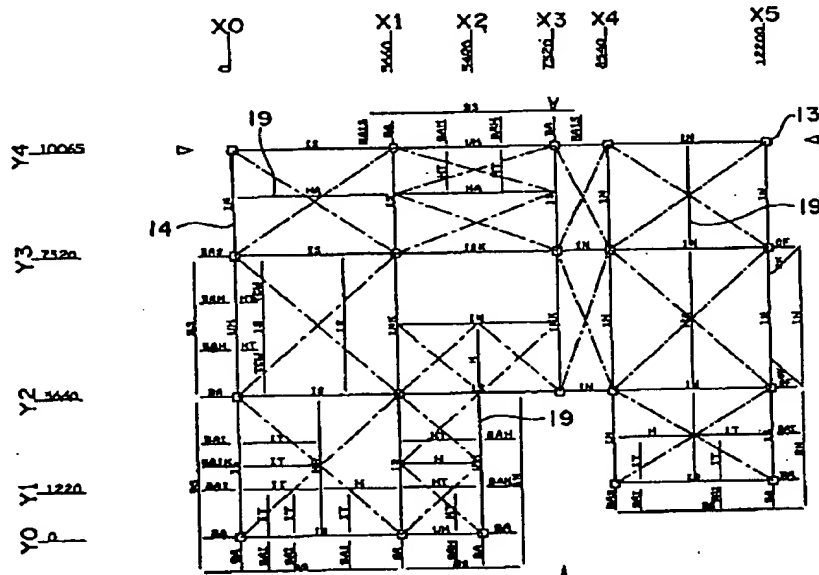
コウソク ショリ ヘンサン データ ニュウリヨク 1F

第 5 図





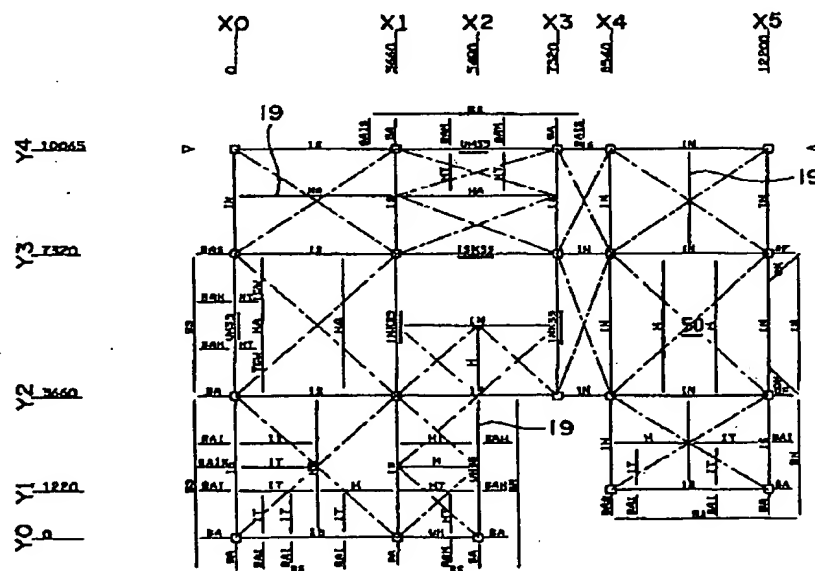
\*\*\* へーベル ハウス CAD システム \*\*\* (VOIL04) FDS3 82-12-18  
 プラテンメイ A1.T051 フォーリーズ サンラインカット L オクショウリヨウ ニンテイ



コウザウ ショリ ハリ シドウ セイセイ 2F

第  
10  
図

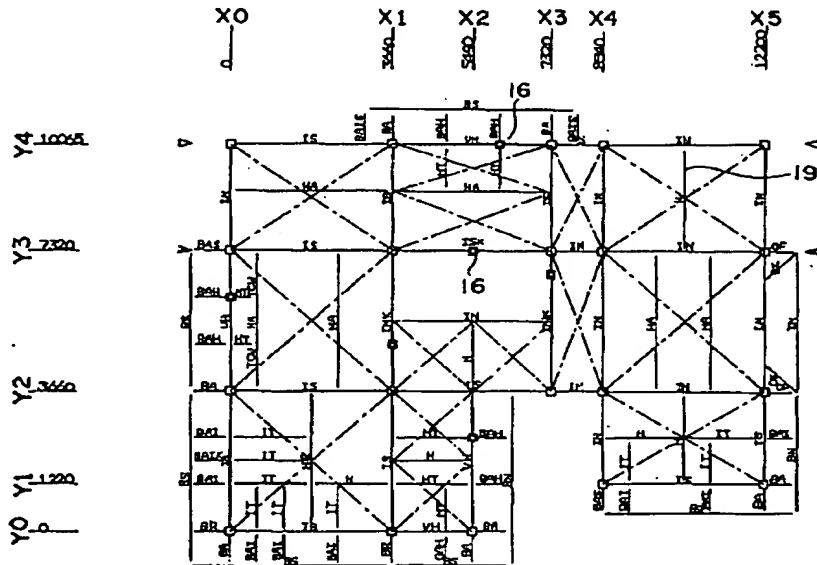
\*\*\* へーベル ハウス CAD システム \*\*\* (VOIL04) FDS3 82-12-18  
 プラテンメイ A1.T051 フォーリーズ サンラインカット L オクショウリヨウ ニンテイ



コウザウ ショリ カウ チェック 2F

第  
11  
図

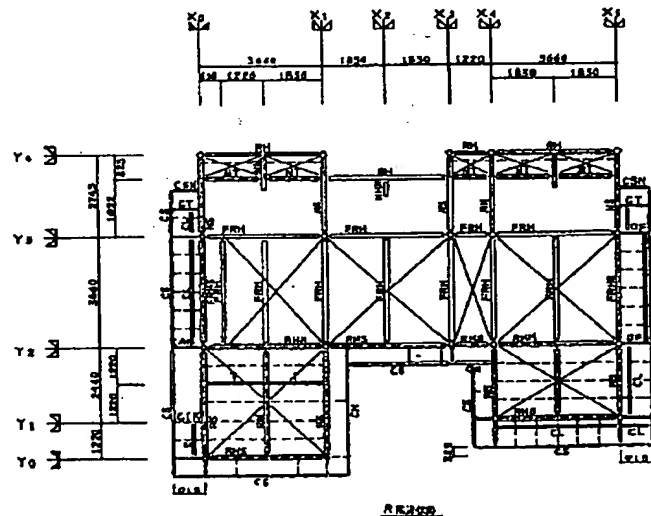
建築用 へーベル ハウス CAD システム 株式会社 (VOL04) FDS3 82-12-18  
 プリントアウト A1.T051 Fシリーズ サブライカット L オブジェクトリヨウ ニンダイ



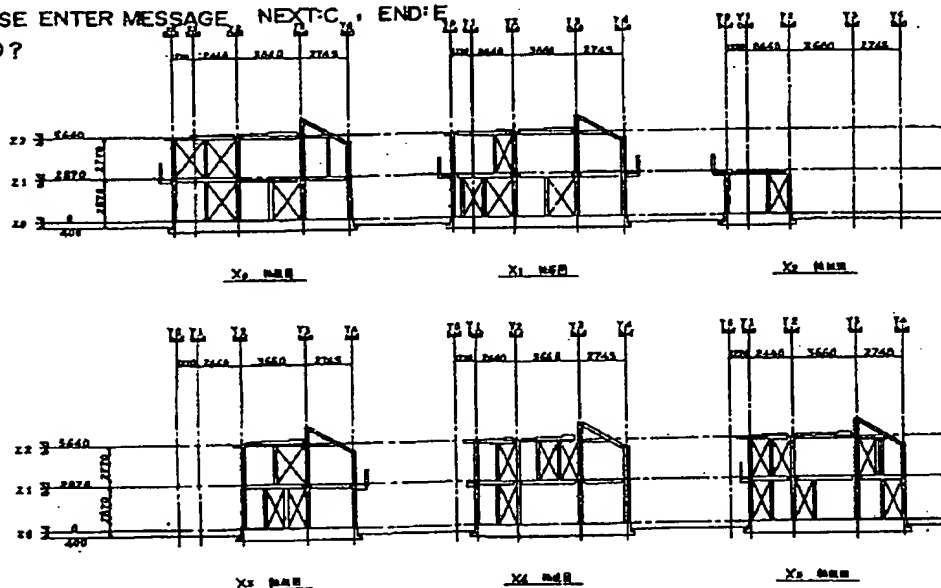
コウバウ ショリ カコウ チェック 2F

第  
12  
図

PLEASE ENTER MESSAGE NEXT:C , END:E  
 20870 ?



第  
13  
図

PLEASE ENTER MESSAGE NEXT C. END F  
20870?

## 手続補正書（自発）

昭和58年3月31日

特許庁長官 若杉和夫 殿

## 1. 事件の表示

昭和58年特許願第036657号

## 2. 発明の名称 建築物構造設計システム

## 3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 大阪府大阪市北区堂島浜1丁目2番6号  
 氏名(名称) (003) 旭化成工業株式会社  
 代表者 宮崎 輝

## 4. 代理人 千105

住所 東京都港区西新橋1丁目19番3号  
 第2双葉ビル6階電話 (503) 5581  
 氏名 弁理士(7585) 富田 幸彦



## 5. 補正命令の日付 自発

## 6. 補正により増加する発明の数 なし

## 7. 補正の対象

昭和58年3月8日付提出の特許願の請求明細書、及び  
 図入れ図面

## 8. 補正の内容

- (1) タイプ打ち明細書（内容に変更なし）別紙の通り。  
 (2) トレース図面（内容に変更なし）別紙の通り。

